



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 04 084.1
22 Anmeldetag: 5. 2. 96
43 Offenlegungstag: 2. 10. 96

DE 196 04 084 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
23.03.95 DE 195100050

71 Anmelder:
DeTeMobil Deutsche Telekom MobilNet GmbH,
53227 Bonn, DE

72 Erfinder:
Fleck, Gerhard, Dipl.-Ing., 53340 Meckenheim, DE;
Mertens, Reinhold, Dipl.-Inform., 91207 Lauf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Einrichtung zur Ermittlung von Dynamischen Verkehrsinformationen

57 Beschrieben wird ein Verfahren und eine Einrichtung zur Ermittlung von dynamischen Verkehrsinformationen bzw. Verkehrereignissen. Dabei werden verkehrsrelevante Daten von Endgeräten im Fahrzeug automatisch, per Fernabfrage oder manuell aufgenommen und zusammen mit einer Ortsinformation über ein verbreitetes, mobiles Telekommunikationsnetz, z. B. GSM, direkt an weitere Mobilfunkteilnehmer und/oder eine übergeordnete Dienstzentrale übermittelt. In der Dienstzentrale werden die eingehenden Daten weiterverarbeitet und an ausgewählte Endgeräte und/oder Dritte weitergegeben. Zum anderen können von einer Verkehrsleitzentrale auch Abfrageereignisse vordefiniert werden, z. B. Bremsverhalten, und per Broadcast über Mobilfunk in regional beschränkte Bereiche an Verkehrsteilnehmer bzw. deren Endgeräte übermittelt werden, die dann unmittelbar den Verkehrsfluß "beobachten" und eintretende Abfrageereignisse sofort wieder per Mobilfunk an die Dienstzentrale zurückmelden.

DE 196 04 084 A 1

Beschreibung

Verkehrsdatenerfassung und Verkehrsregelung sind aufgrund des wachsenden Verkehrsaufkommens unerläßlich geworden.

Gewöhnlich werden dabei die aktuellen dynamischen Verkehrsinformationen z. B. durch

- feste Anbauten an Straßen, wie Induktionsschleifen, Kameras, Notrufsäulen;
- Verkehrszähler oder Verkehrsmelder;
- Mobile Verkehrsmeldeeinheiten, wie Polizei, Straßendienst, Hubschrauber;
- Wetterdaten-Erfassungsanlagen

und einer Vielzahl hier nicht genannter Informationsquellen beschafft.

Nachteil der bisherigen Verkehrsdatenerfassung ist der hohe Aufwand an Personal und Material, die damit verbundenen hohen Kosten, sowie die teilweise sehr langen "Reaktionszeiten" bei Ereignissen wie Unfall, Stau oder wetterbedingten Verkehrsbeeinträchtigungen. Durch den enormen Aufwand ist eine flächendeckende Verkehrsdatenerfassung auf Basis straßenseitiger Sensoren nahezu unmöglich, so daß immer Schwerpunkte der Erfassung gesetzt werden müssen.

Weiterhin bereitet eine derartige dezentralisierte Verkehrsdatenerfassung Probleme wenn es darum geht, die Daten zentral zu erfassen, aufzubereiten und an Dritte (Polizei, Straßendienst, Verkehrsteilnehmer) weiterzugeben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein Verfahren und eine Einrichtung zur Ermittlung dynamischer Verkehrsinformationen vorzuschlagen, welches oben genannte Nachteile vermeidet und mit moderatem Aufwand eine flächendeckende Erfassung der Verkehrsdaten im wesentlichen direkt aus dem Fahrzeug heraus erlaubt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die technische Lehre der Patentansprüche 1 und 16.

Für dynamische individuelle und kollektive Informationsdienste werden aktuelle und historische Verkehrsflußinformationen wie gefahrene Geschwindigkeit, aktuelle Verkehrsmengen, Brems- und Beschleunigungsverhalten, Stauumeldungen, Unfallmeldungen, Wettergeschehen etc., auf Straßenabschnitten benötigt. Die gleichen Informationen sind die Basis für die qualitative und quantitative Ausbauplanung des Verkehrsnetzes. Diese Informationen lassen sich über Mobilfunk aus den Fahrzeugen gewinnen. Um die Informationen einem bestimmten Ort zuordnen zu können ist es außerdem notwendig, in den entsprechenden Fahrzeugen eine Einrichtung zur Eigenortung vorzusehen.

Dabei ist von besonderem Interesse durch geschickte z. B. fahrzeugseitige und zentralseitige Erkennungsalgorithmen aus diesen aktuellen Verkehrsflußdaten, ergänzt durch historische Werte, Verkehrsbehinderungen zu prognostizieren und in ihrer Auswirkung vorauszu bestimmen. Auf diese Weise können Verkehrsinformationen sehr schnell aktualisiert, d. h. erkannt oder auch wieder gelöscht werden.

Mit diesem Konzept der "Dynamischen Verkehrsflußinformationen", basierend auf den Telematikgrundbausteinen Mobilfunknetz, satellitengestütztes Ortungs- bzw. Navigationssystem, werden flächendeckend aktuellste Verkehrsflußinformationen von allen Straßen gewonnen, beziehungsweise können gezielt abgefragt werden.

Die von Fahrzeugendgeräten gesammelten Verkehrsflußdaten werden gemäß einer Anwendungsmöglichkeit der Erfindung an eine regional zuständige Dienstzentrale übermittelt. Mit diesem Verfahren können sowohl Verkehrszählungen und Geschwindigkeitsermittlungen bestimmt werden. Durch diese "mobile Verkehrsdatengenerierung" sind die Aufwendungen deutlich kostengünstiger als herkömmliche Methoden mit festen Einbauten in oder an den Fahrbahnen.

Insbesondere ist vorgesehen, eine Langzeiterfassung von streckenbezogenen und/oder ereignisbezogenen Verkehrsdaten durchzuführen und aus diesen eine historische Verkehrsdatenbank zu erstellen, auf die für Prognosen bzw. zur gezielten Steuerung von Verkehrsdatenerfassungen zurückgegriffen werden kann.

Dabei kann die Steuerung der Verkehrsdatenerfassung fahrzeugseitig über das Erreichen von virtuellen Erfassungsstellen erfolgen, d. h. nach Fahrtantritt wird erst nach Erreichen einer Erfassungsstelle der Vorgang der Verkehrsdatenerfassung gestartet. Nachfolgende streckenbezogene Erfassungsvorgänge werden ebenfalls über das Erreichen von Erfassungsstellen gesteuert. Falls eine Erfassungsstelle, die aufgrund eines vorangegangenen Streckenverlaufs zu passieren wäre, nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne erreicht wird, wird systemseitig das Beenden der Fahrt, bzw. das Verlassen des Erfassungsbereichs (z. B. Nebenstraßen) angenommen, und der Erfassungsvorgang beendet.

Gemäß einer anderen Anwendungsmöglichkeit, insbesondere in Verbindung mit Unfällen oder Staus, ist vorgesehen, z. B. ausgehend von einem Unfallfahrzeug, eine Warnung an alle Fahrzeuge zu geben, die sich in der Nähe des Unfallorts befinden bzw. sich auf den Unfallort zubewegen. Aufgrund der hohen Reisegeschwindigkeiten auf Bundesautobahnen (BAB) werden zu diesem Zweck die Positionsangaben des Unfallortes plus historische Reisepositionsdaten zur Bestimmung der Fahrtrichtung unter Nutzung der schnellsten Kommunikationsmöglichkeit dem Mobilfunknetz übergeben.

Die Daten werden dann direkt in der betroffenen Funkzelle bzw. auch den benachbarten Funkzellen an alle erreichbaren Mobilfunkteilnehmer ohne Vorverarbeitung übertragen. Jedoch werden bevorzugt nur die Mobilfunkteilnehmer, die sich in Richtung Unfallort bewegen, über die bestehende Gefahr unterrichtet.

Hierbei bietet sich an, für individuelle Verkehrsteilnehmer das letzte Teilstück des zurückgelegten Fahrzeuges zusätzlich zu seiner aktuellen Position als historischen "Positionsschweif" vorzugsweise fahrzeugseitig gespeichert zu halten und diesen z. B. im Falle eines Staus Unfalls als "Wegbeschreibung zum Unfallort/Stauort" zu verwenden. Diese Wegbeschreibung kann dann an eine entsprechenden Warnmeldung für andere Verkehrsteilnehmer angehängt werden. Die Warnmeldung ist somit nicht nur nach der Position spezifiziert, an der das Ereignis eingetreten ist, sondern auch nach Fahrtrichtung bzw. Fahrtroute.

Vorteilhaft werden die Unfalldaten gleichzeitig an die zuständige Dienstzentrale übertragen, die eine Überprüfung/Plausibilisierung der Daten vornimmt. Nach Überprüfung wird dann eine Bestätigung an die relevanten Mobilfunkteilnehmer verteilt bzw. die Unfallmeldung storniert. Das alles setzt voraus, daß die jeweiligen Mobilfunkteilnehmer über ein entsprechendes zum Empfang dieser Nachrichten taugliches Endgerät verfügen.

Es bietet sich an, die Fernabfrage der verkehrsrelevanten Attribute zumindest teilweise streckenbezogen

durchzuführen. Insbesondere in diesem Rahmen können durch ein Zurückgreifen auf historische Daten aus Sicht des Verkehrsflusses besonders brisante Bereiche oder Knotenpunkte des Verkehrsnetzes überwacht werden. Dazu werden Fahrzeuge durch die Dienstzentrale zur Erfassung ausgewählt, wobei die Auswahl vorzugsweise auf der Basis der historischen Verkehrsdaten erfolgt. Die Erfassung der Daten wird in und/oder zwischen definierten virtuellen Erfassungsbereichen durchgeführt, die fest vorgegeben sind bzw. in Abhängigkeit z. B. vom Eintreten eines Ereignisses wie einem Stau dynamisch variiert werden können.

Weiter ist zumindest teilweise eine ereignisbezogene Standarderfassung vorgesehen, die z. B. durch direkten Auftrag der Dienstzentrale an die Fahrzeuge oder auch automatisch erfolgen kann und möglichst flächendeckend durchgeführt wird. Eine Rückmeldung der Fahrzeuge an die Zentrale erfolgt erst, wenn ein oder mehrere vordefinierte Ereignisse tatsächlich eingetreten sind wie z. B. Scheibenwischerbetätigung als Hinweis auf einsetzenden Regen oder Bremsvorgänge. Diese Rückmeldung an die Dienstzentrale, ergänzt mit der Orts- und Zeitangabe des Eintritts des Ereignisses vermittelt der Zentrale einen Überblick über die allgemeine Verkehrssituation im Erfassungsgebiet.

Aus Gründen der Aktualität bzw. Dringlichkeit kann für die Kommunikation zwischen Mobilfunkteilnehmer und Mobilfunknetz ein speichererweiterbarer Informationscontainer des Signalisierungskanals verwendet werden. Ein solcher Informationscontainer ist dann im zuständigen Netzknoten des Mobilfunknetzes (z. B. der BSC der GSM-Netze) auszuwerten und — über Broadcastfunktionen in den relevanten Funkzellen auszusenden.

Die Verwendung eines Verkehrskanals, der bei einer Überlastung evtl. nicht sofort zur Verfügung stehen würde, ist somit entbehrlich.

Im folgenden wird die Neuerung anhand von einer lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnung näher erläutert. Hierbei gehen aus der Zeichnung und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Neuerung hervor.

Dabei zeigt:

Fig. 1 Beispiel für Funktionseinheiten der zentralen Erfassungsstelle

Fig. 2 und 3 Anwendungsbeispiel der Verkehrsdatenerfassung

Fig. 4 Kommunikationsablauf einer direkten Verkehrswarmmeldung

Fig. 5 und 6 dynamische Variation der Erfassungsbe-
reiche im Bedarfsfall.

Für eine dynamische Verkehrsflußerfassung werden bevorzugt folgende grundlegende Systemfunktionen benötigt:

1. Einbringen der Anwendungs-Software in standardisierte Endgeräte.
2. Definition der zu erfassenden Streckenabschnitte durch den Straßen- und/oder Dienstbetreiber (Auftraggeber).
3. Umsetzung dieser Streckenabschnitte in geographische Beschreibung (Satellitenortungs-Koordinaten).
4. Definition der auf diesem Streckenabschnitt zu erfassenden Attribute wie
 - Bestätigung der Durchfahrt auf diesem Streckenabschnitt zum Zwecke der Verkehrszählung,
 - Zeitdaten, tatsächliche Durchfahrzeit bzw. Ge-

schwindigkeit zur Ermittlung von Verkehrsbehinderungen und zum Aufbau von historischen Verkehrsdatenbanken,

— weitere relevante, fahrzeugseitig vorhandene Attribute (Bremslichter, ABS-Info, Nebelschlußleuchte, Scheibenwischer, Temperaturfühler).

5. Übertragung der definierten Anforderungen von der Dienstzentrale an das Endgerät.

6. Funktionen des Endgeräts:

— Ermittlung daß dieser Streckenabschnitt tatsächlich durchfahren wurde,

— Ermittlung von Zeitdaten zur Bestimmung der tatsächlichen Durchfahrzeit bzw. Ermittlung der Geschwindigkeit,

— Ermittlung von weiteren relevanten Attributen, die fahrzeugseitig vorhandenen sind (Bremslichter, ABS-Info, Nebelschlußleuchte Scheibenwischer, Temperaturfühler).

7. Übertragung der Verkehrsflußinformationen vom Endgerät zur Dienstzentrale.

8. Auswertung der Verkehrsflußinformationen in Dienstzentralen und Aufbereitung für die Weitergabe an andere Endgeräte und/oder Dritte.

Die Endgeräte bestehen aus satellitengestützten Navigationssystem, Mobilfunk-Kommunikationsfunktionen und einem Modul für die Anwendungsfunktion incl. der wenigen benötigten Bedienungsfunktionen.

Die Anwendungssoftware und Betriebsdaten können über eine Chipkarte, separate mechanische Interfaces oder per Mobilfunk-Interfaces in das fahrzeugseitige Endgerät eingebracht werden.

Die notwendigen Konfigurationsparameter zur Erfassung der dynamischen Verkehrsinformationen bzw. Verkehrereignisse werden ebenfalls per Chipkarte (z. B. Zusendung per Post), per mechanische Interfaces, per individueller Punkt-zu-Punkt- oder Verteilkommunikation im Endgerät eingestellt.

Die dynamischen Daten zur geographische Beschreibung des Streckenabschnitts, auf dem verkehrsrelevante Ereignisse zu erheben sind, können

— über ein separates Interface am Endgerät,

— durch eine Chipkarte,

— durch eine Prozedur via Mobile-Datenkommunikation und/oder durch

— Daten-Verteildienste im Mobilfunk

gleichfalls von der Zentrale zum Endgerät übertragen werden.

Im Beispiel nach Fig. 2 erkennt die Anwendung, ob das Fahrzeug 13, das sich auf einem Verkehrsweg 12 befindet, einen definierten Erfassungsbereich S1 durchfahren hat, und ermittelt die Durchfahrzeit bis zum Erfassungsbereich S2. Bei wesentlicher Überschreitung der vorgegebenen Durchfahrzeit, wird der durch die Erfassungsbereiche S1, S2 definierte Streckenabschnitt und die tatsächliche Durchfahrzeit als "floating car data" und optional mit weiteren fahrzeugseitigen Zusatzinformationen wie z. B. Betriebsstatus von Bremslichter, Nebelschlußleuchte, Scheibenwischer, ABS etc. codiert und per Mobilfunk an die Erfassungszentrale 20 (siehe Fig. 1) übertragen.

Auf Basis dieser Zuordnung werden dann die von den Fahrzeugendgeräten ermittelten Geschwindigkeiten der Fahrzeuge den Straßenabschnitten zugeordnet.

Genauso ist ein einfaches Zählen der Fahrzeuge bzw. das Erkennen von Verkehrsströmen, die einen bestimm-

ten durch Erfassungsbereiche S3, S4 definierten Streckenabschnitt durchfahren, möglich. Brems- und Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs werden als ereignisbezogene Informationen erfaßt und mit Positions- und Zeitdaten an die Zentrale übertragen.

Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, ist die Lage der Erfassungsbereiche S1, S2 zunächst fest vorgegeben. Sie kann aber bei Eintritt eines verkehrsrelevanten Ereignisses (Staugebiet 14) dynamisch variiert werden zu S1', S2' und so an die neue Verkehrssituation angepaßt werden, daß eine bestmögliche Datenerhebung gewährleistet ist.

Tritt das Ereignis 14 ein, so erkennt das Endgerät dies durch das Fahrzeugverhalten (Bremsen) des Fahrzeugs in den betroffenen Erfassungsbereichen (S1, S2 bzw. S1', S2') und es wird über Mobilfunk eine Meldung an die Zentrale 20 gegeben. Abrupter Stillstand des Fahrzeugs kann ein Hinweis auf einen Aufprall oder Unfall sein. Starkes Abbremsen des Fahrzeugs auf der Autobahn bedeutet oft Staubeginn. Langsame Fahrt gibt einen Hinweis auf dichten Verkehr etc. Diese Meldung ist gekoppelt mit der Information, wo das Ereignis eintrat (z. B. Kreuzung 17) und dem Positionsschweif des meldenden Fahrzeugs (z. B. Fahrweg Kreuzung 18 — Kreuzung 17).

Die an die Zentrale 20 gegebene Information würde demnach z. B. lauten; Ereignis 14 ist eingetreten bei Kreuzung 17 nach zurücklegen des Fahrweges Kreuzung 18 — Kreuzung 17. Die Zentrale 20 kann nun an alle Fahrzeuge die Information ausgeben, daß bei geplantem Durchlaufen des Streckenabschnittes Kreuzung 18 — Kreuzung 17 das Ereignis 14 (Stau) eintreten wird. Als Ausweichmöglichkeit wird die Strecke Kreuzung 18 — Kreuzung 19 benannt. Wird der Ausweichweg vom Fahrzeug genommen, dann erfolgt eine Rückmeldung an die Zentrale 20. Aus der Rückmeldung der Fahrzeuge kann die Zentrale 20 erkennen, ob die Umleitungsempfehlung angenommen wird. Die empfangenen Daten werden durch die Anwendungsfunktion in der Zentrale 20 bearbeitet und die Streckendaten in einer dynamischen Datenbank 7 einer digitalen Straßenkarte zugeordnet. Außerdem kann durch die geographische Selbstortung im Fahrzeug dieses z. B. kurz vor dem Stau auf das bevorstehende Stauende aufmerksam gemacht werden (Warnung: Auffahrgefahr).

Durch Plausibilitätsprüfungen 8 bei der Ermittlung der Abweichungen (dazu werden historische Daten, Durchschnittsdaten oder Daten anderer sich auf diesen Streckenabschnitt befindlicher Teilnehmer herangezogen) sind erhöhte Durchfahrtszeiten die durch Parken, Pannen etc. entstehen zu unterdrücken. Außerdem können an den Verkehrsteilnehmer rückgemeldete Verkehrsinformationen exakt geographisch bzw. auch logisch, z. B. mit der Angabe der Straßennamen, übermittelt werden.

Neben der vorgenannten dynamische Nachverarbeitung der Verkehrsflußinformation werden alle Verkehrsflußinformationen gesammelt bearbeitet und in einer historischen Verkehrsdatenbank eingestellt.

Gerade bei einem Unfall oder Stau ist es wichtig, sofort eine Verkehrswarnmeldung an alle Verkehrsteilnehmer zu geben, die sich in der Nähe des Unfalls oder Staus aufhalten, bzw. die sich auf das Ereignis zubewegen.

Fig. 4 erläutert, anhand der Schritte a—e einen möglichen Kommunikationsablauf für eine solche direkte Verkehrswarnmeldung.

a) Das Endgerät des Unfallfahrzeugs 13 sendet eine Meldung (Ortskoordinaten und weitere verfügbare Daten über Fahrtrichtung usw.) an seine unmittelbar zuständige Sende- und Empfangsstation (Basisstation BTS) des Mobilfunknetzes.

b) Der übergeordnete Netzknoten 15 des Mobilfunknetzes (z. B. die BSC der GSM-Netze) wertet die Meldung aus und veranlaßt sofort das Aussenden einer Warnmeldung an andere Mobilfunkteilnehmer (Fahrzeuge 13a, 13b, 13c) der Ursprungs- und Nachbarfunkzellen z. B. im Rundsendeverfahren.

c) Der übergeordnete Netzknoten sendet die Meldung parallel zu der zuständigen Dienstzentrale 20 (Servicezentrale), z. B. über DatexP-Leitung. Die Dienstzentrale führt eine Überprüfung der Meldung durch.

d) Die Dienstzentrale sendet einen Bestätigungs- bzw. Stornierungsvermerk an den Netzknoten (BSC).

e) Der Netzknoten (BSC) veranlaßt das Aussenden des Bestätigungs- bzw. Stornierungsvermerks in der Ursprungs- und den Nachbarzellen.

Zur Auswertung der Warnmeldungen müssen die Empfänger 13a, 13b, 13c mit einem entsprechenden, erfindungsgemäßen Endgerät ausgestattet sein. Die als Beispiel genommenen Unfalldaten, z. B. Unfallposition, werden mit der eigenen Fahrzeugposition verglichen. Wird eine Relevanz (Annäherung an den Unfallort) erkannt, so wird dies über eine Mensch-Maschine-Schnittstelle mitgeteilt. Dies kann visuell und/oder akustisch erfolgen (z. B. "Unfall nach 2,5 Kilometern"). Die Entfernungsangaben werden dabei mittels des bordeigenen satellitengestützten Navigationssystems aktualisiert. Die Bestätigung bzw. Stornierung der Verkehrsmeldung durch die Dienstzentrale 20 wird entsprechend akustisch/visuell angezeigt.

Die Übertragung der Daten erfolgt beispielsweise über einen Signalisierungskanal des europaweit verfügbaren GSM-Mobilfunknetzes.

Benötigte Basisfunktionen des Endgeräts:

Die Verkehrstelematik-Endgeräte bestehen bevorzugt aus folgenden Funktionseinheiten:

1. Eigenortung über die bekannten GPS-Verfahren und verbesserte Algorithmen.
2. Funktionen der Anwendungssoftware
 - automatischer Betrieb,
 - Empfang von Grunddaten
 - ermitteln der Durchfahrt durch vorgegebenen Streckenabschnitt
 - ermitteln der aktuellen Durchfahrtszeit zwischen zwei Positionen bzw. Geschwindigkeit
 - Erkennen von eingestellten Ereignissen (Bremsen, Beschleunigen)
 - Plausibilitätsprüfung bzw. Aufbereitung der optionalen Zusatzinformationen (Lichtern ABS, Scheibenwischer)
 - Generierung der Verkehrsflußmeldung
 - Generierung der optionalen Zusatzinformationen (Licht, ABS, Scheibenwischer)
 - Generierung des Zeitpunktes
 - Kommunikationsmanagement für den automatischen Betrieb des GSM-Endgeräts
3. GSM-Kommunikation
 - Interface für Mobilfunk-Datenübertragung und optional Kurznachrichten (SMS, MO und MT) und

Verteilnachrichten (SMS OB)

— optional erweiterbar auf Telefonie (Sprache)

4. Mensch-Maschine-Schnittstelle (Bedienterminal), nur Grundelemente sind erforderlich.

(5.) Optional Aufrüstung auf ein Notrufendgerät und/oder auf ein vollfunktionsfähiges dynamisches Zielführungssystem

Funktionen der Zentrale

In der Zentrale 20 liegt eine digitale Straßenkarte des Erfassungsgebiets in der Granularität der Straßenklassen (BAB, Bundesstraßen, Kreisstraßen, Stadt- und Gemeindestraßen) sowie mit systemspezifischen Attributen der einzelnen Streckenabschnitte (wie mittlere Durchfahrtszeit, Parkplätze, etc.) vor.

Fig. 1 erläutert die Funktionen, die die Zentrale 20 vorzugsweise übernehmen soll. Die Zentrale 20 übernimmt das Kommunikationsmanagement für die eingehenden dynamischen Verkehrsflußinformationen der verschiedenen Endgeräte (EG, 1, 2, 3), die jeweils mit oder ohne digitale Straßenkarte ausgerüstet sind. In der Zentrale 20 können ebenso die Daten vorhandener, herkömmlicher Erfassungssysteme, z. B. von Induktionsschleifen 4, einlaufen. Die Kommunikation mit den Endgeräten (EG) geschieht beispielsweise über ein GSM-Netz, z. B. das D1-Netz. Die eingegangenen Informationen werden in einem speziellen Kommunikationsserver 5 erkannt, für die Weiterverarbeitung in einem Dienstserver 6 aufbereitet sowie gespeichert und in einer Datenbank 7 Streckenabschnitten zugeordnet. Dabei wird die Prüfung nach Plausibilität 8 und ein Abgleich mittels der über straßenseitige Infrastruktursysteme 4 gewonnenen Verkehrsflußinformationen durchgeführt. Der Datenfluß zu den Endgeräten ist bidirektional, so daß der Netzserver 9 aktuelle aufbereitete Daten direkt an einzelne oder alle zugeordneten Endgeräte zurückgeben kann. Es sind außerdem Schnittstellen 10, 11 zu Drittstellen, seien sie öffentlich oder privat, vorgesehen, über welche die Daten weitergegeben werden können.

Durch die Kenntnisse der historischen Verkehrsdaten und der aktuellen Verkehrssituation steuert die Dienstzentrale 20 dynamisch die zu erfassenden Streckenabschnitte und die zu erhebenden Attribute wie Geschwindigkeit, Meldeschwelle, Verkehrszählung etc. Sie vergibt gezielt Erfassungsaufträge an Fahrzeuge ausgewählter Regionen, die sie auf Basis der historischen Verkehrsdaten auswählt. Die von Fahrzeugen zurückgemeldeten Daten werden verarbeitet und aufbereitet und in geeigneter Form an Mobilfunkteilnehmer bzw. Dritte zur Verfügung gestellt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von dynamischen Verkehrsinformationen mittels Mobilfunk, wobei ein in einem Fahrzeug des Mobilfunkteilnehmers vorgesehenes Endgerät eine Fahrzeugselbstortung durchführt und weitere verkehrsrelevante Attribute automatisch, per Fernabfrage oder manuell erfaßt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die gewonnenen Daten über ein Mobilfunk-Telekommunikationsnetz direkt an weitere Mobilfunkteilnehmer und/oder an eine Dienstzentrale weitergeleitet werden, in welcher die Daten weiterverarbeitet und zusätzlich historische Verkehrsdaten erfaßt und aufbereitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß in der Dienstzentrale eine Plausibilitätsprüfung der erfaßten Daten und ggf. eine Bestätigungsmeldung der Richtigkeit der Daten oder eine Stornierungsmeldung an ausgewählte Mobilfunkteilnehmer erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernabfrage zumindest teilweise streckenbezogen erfolgt, wobei stationäre und/oder dynamisch variable Erfassungsbereiche definiert werden, in und/oder zwischen denen die Erfassung stattfindet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest teilweise eine ereignisbezogene Standarderfassung durchgeführt wird, wobei eine Rückmeldung an die Dienstzentrale erst nach Eintritt eines oder mehrerer vordefinierter Ereignisse erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung verkehrsrelevanter Attribute durch Fernabfrage der Dienstzentrale an ausgewählte Fahrzeuge erfolgt, wobei die Auswahl vorzugsweise auf historischen Verkehrsdaten beruht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dienstzentrale aufbereitete Daten und für ein Verkehrsmanagement abfragerelevante Ereignisse und Informationen an die Endgeräte ein oder mehrerer Mobilfunkteilnehmer und/oder Dritte übermittelt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorübergehende Speicherung von Attributen von zurückgelegten Teilstücken individueller Verkehrsteilnehmer erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—7, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenkommunikation, zwischen Mobilfunkteilnehmer und Mobilfunknetz und umgekehrt, auf einem Signalisierungskanal erfolgt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—8, dadurch gekennzeichnet, daß die verkehrsrelevanten Attribute mindestens Position und Geschwindigkeit des Fahrzeugs sowie Zeitdaten umfassen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—9, dadurch gekennzeichnet, daß weiter fahrzeugseitige Attribute wie Funktion des Bremslichts, des ABS, des Nebelscheinwerfers, des Scheibenwischers, des Brems-, Beschleunigungs- und Fahrtrichtungsverhaltens, des Befolgens von Verkehrsempfehlungen und Wetterdaten erfaßt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dienstzentrale zusätzlich aus anderen Verkehrsdatenerfassungssystemen vorhandene Daten nutzt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—11, dadurch gekennzeichnet, daß die erfaßten Verkehrsdaten in der Zentrale mit einer digital gespeicherten Straßenkarte zur Deckung gebracht werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—12, dadurch gekennzeichnet, daß Software und Betriebsdaten fürs den Betrieb des Endgeräts über Chipkarte, separate mechanische Interfaces oder per Mobilfunk-Interfaces bereitgestellt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale eine Optimierung des Erfassungsverfahrens und der Verkehrsflußregelung durch Datenverteilungskommunikation

tion mit den Endgeräten erlaubt.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—14, dadurch gekennzeichnet, daß über mobilfunktechnische Netzfunktionen Ansammlungen von Mobilfunkteilnehmern zur Steuerung und zur Ermittlung von dynamischen Verkehrsinformationen herangezogen werden. 5

16. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1—15, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem Vorhandensein eines Mobilfunknetzes mindestens folgende Systemkomponenten vorhanden sind: 10

a) fahrzeugintern

— satellitengestützte Ortungseinheit

— Mobilfunk-Kommunikationseinheit 15

— Einheit zur automatischen und/oder manuellen Erfassung fahrzeugseitiger und verkehrsrelevanter Attribute

— Mensch-Maschine-Schnittstelle

b) fahrzeugextern 20

— Dienstzentrale.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine automatische Zielführungseinrichtung vorgesehen ist.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Notrufendgerät vorgesehen ist. 25

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

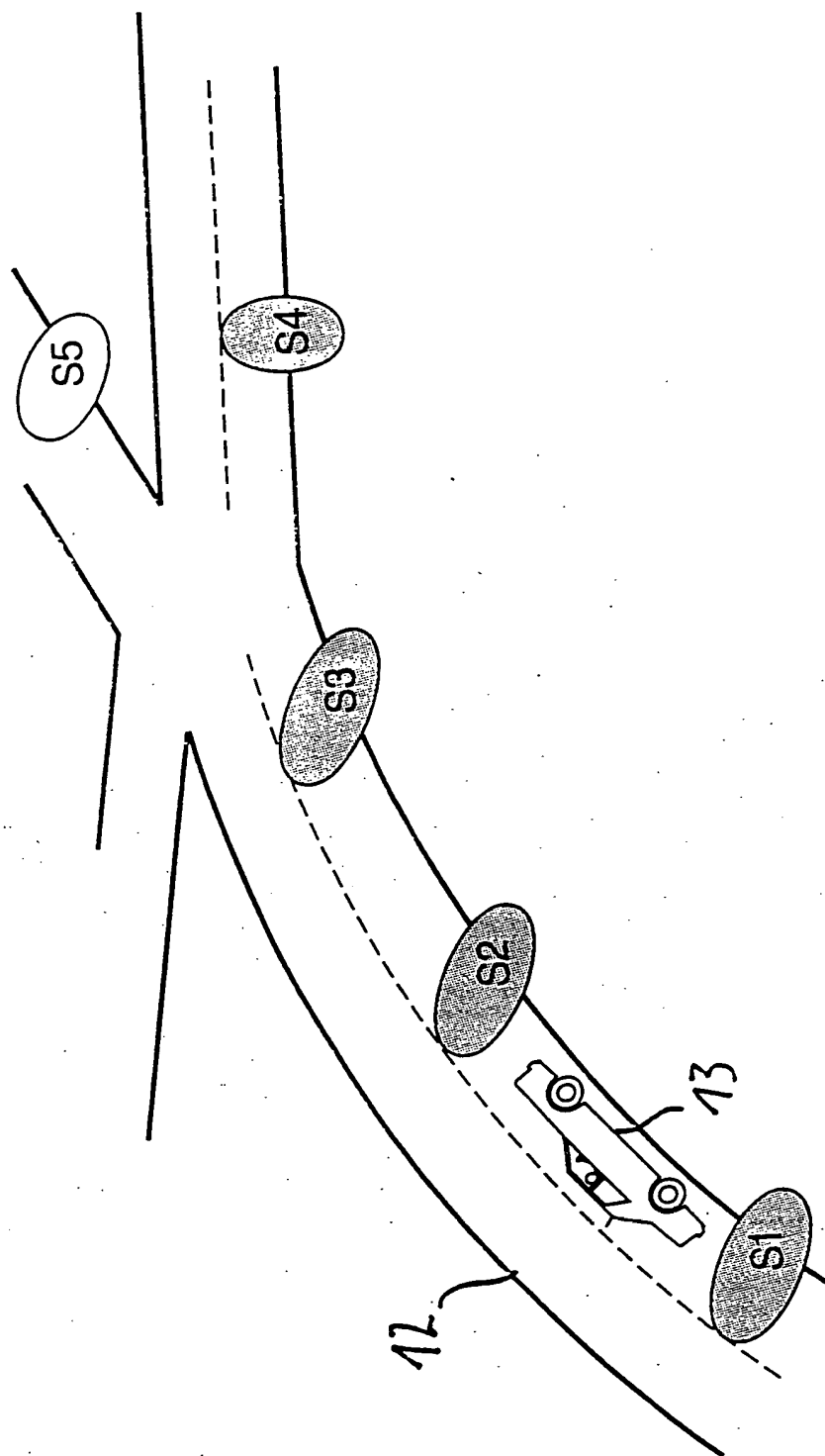


Fig. 2

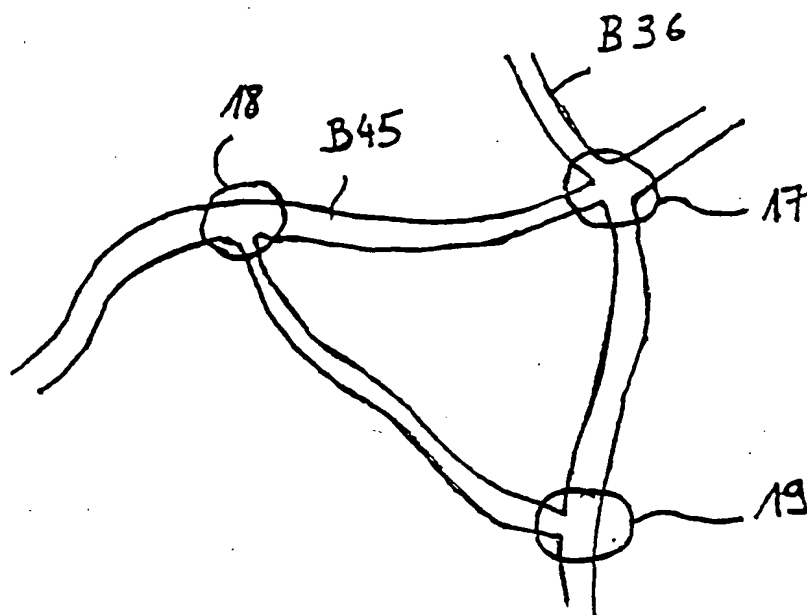


Fig. 3

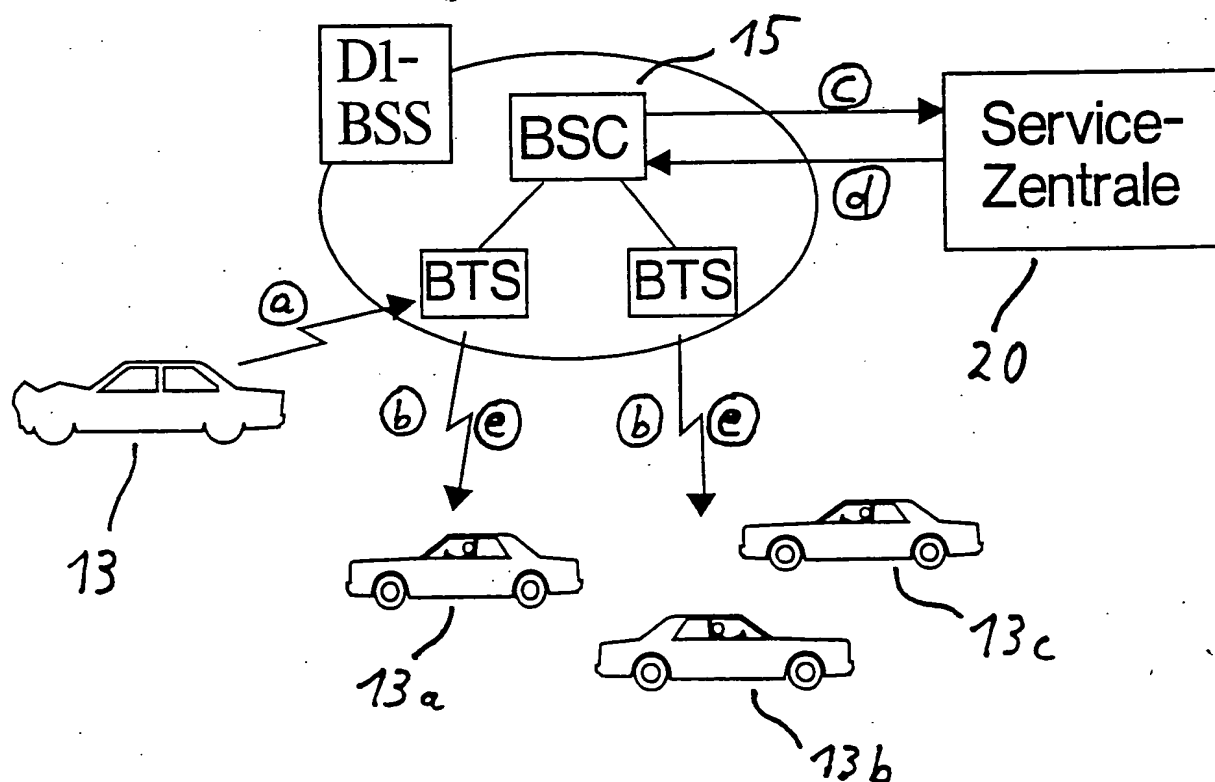


Fig. 4

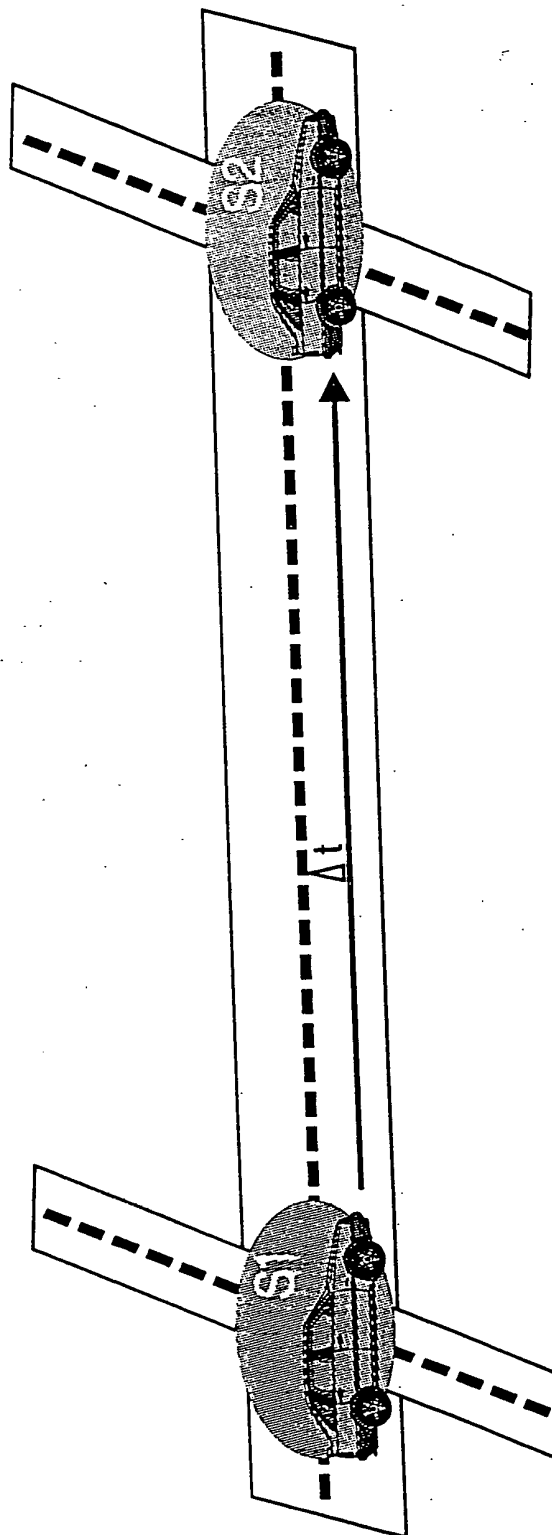


Fig. 5

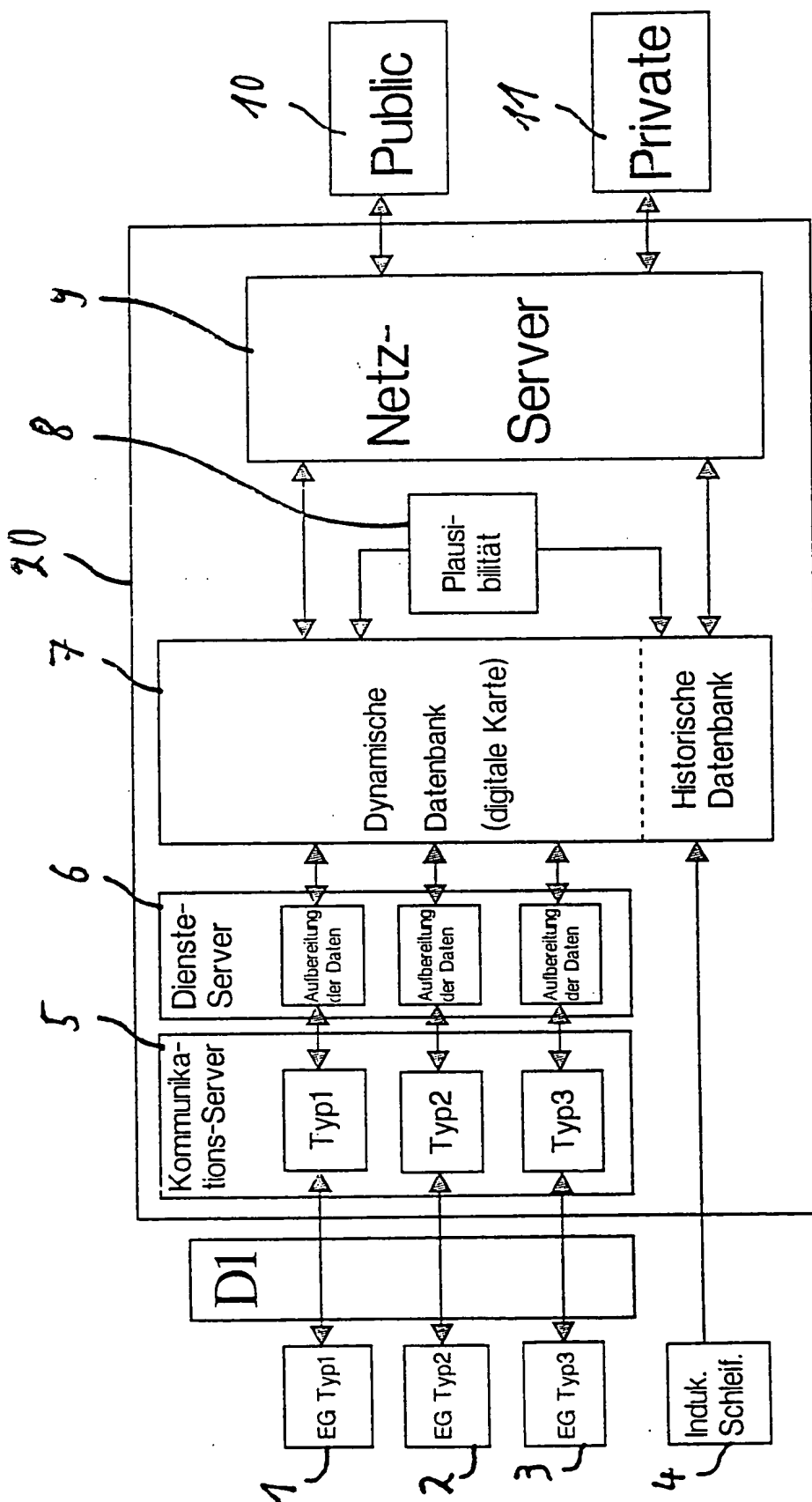


Fig. 1

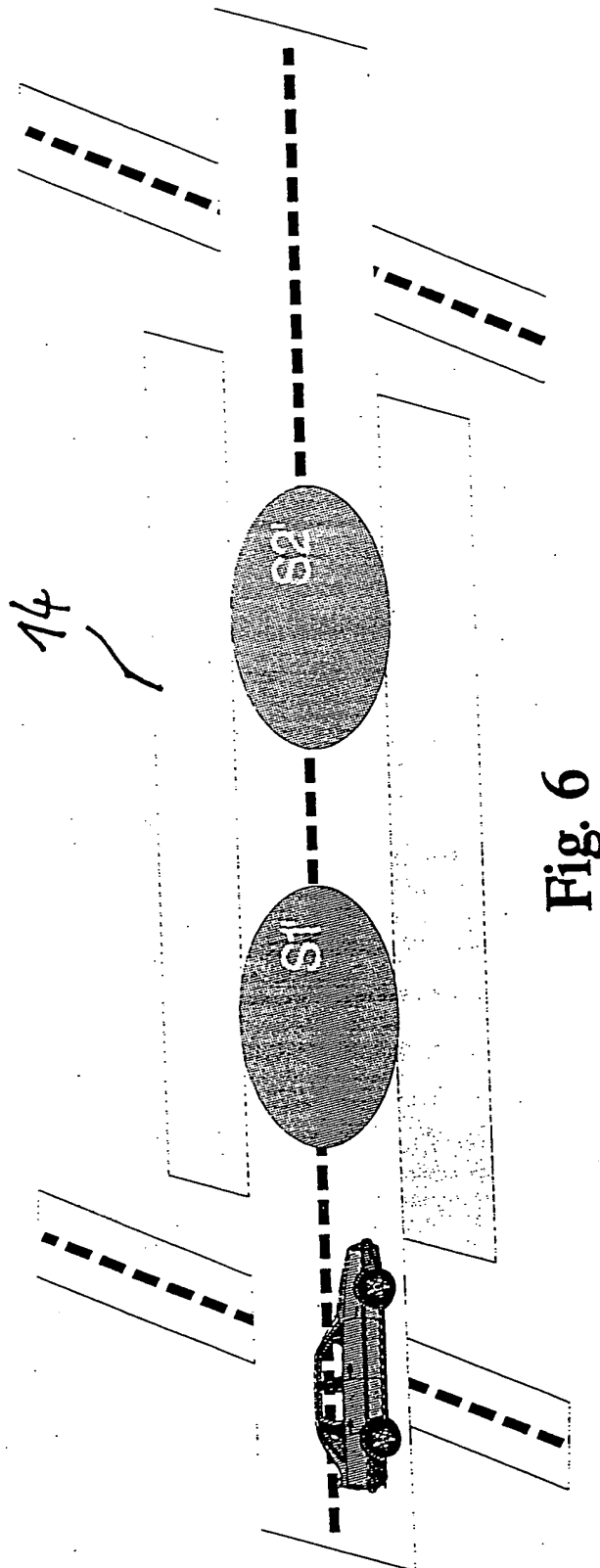


Fig. 6